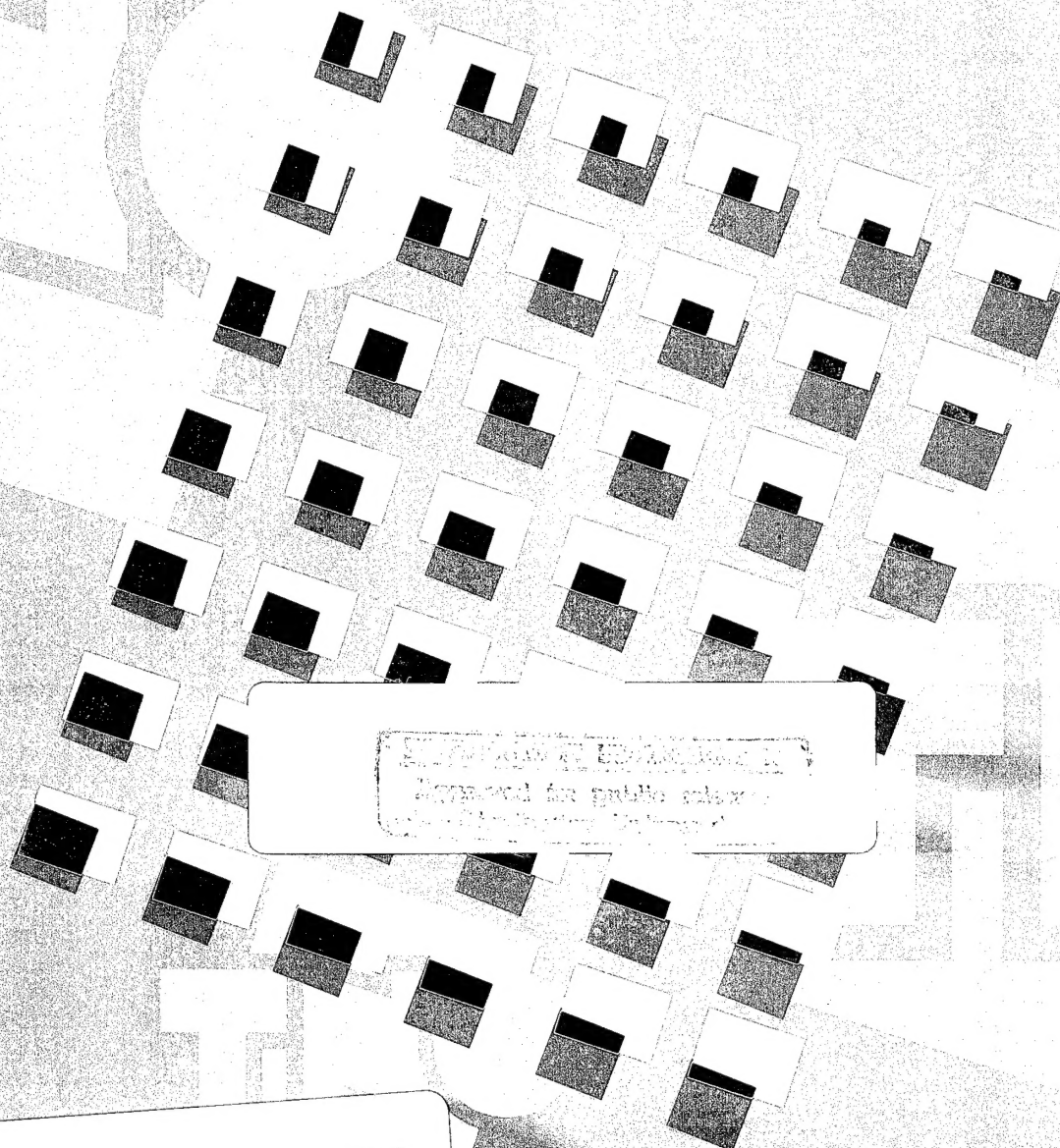


TNO-rapport  
TM-96-A017

titel  
**Uitzichtproblemen bij onderluiks  
besturen van de YPR-765**

TNO Technische Menskunde



Uitzichtproblemen bij onderluiks  
besturen van de YPR-765

19960611 070



TNO-rapport  
TM-96-A017

titel

## Uitzichtproblemen bij onderluiks besturen van de YPR-765

TNO Technische Menskunde

98

Kampweg 5  
Postbus 23  
3769 ZG Soesterberg

auteur

P. Padmos

Telefoon 0346 35 62 11  
Fax 0346 35 39 77

datum

17 april 1996

### DISTRIBUTION STATEMENT A

Approved for public release  
Distribution Unlimited

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag worden  
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt  
door middel van druk, fotokopie, microfilm  
of op welke andere wijze dan ook, zonder  
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd  
uitgebracht, wordt voor de rechten en  
verplichtingen van opdrachtgever en  
opdrachtnemer verwezen naar de  
Algemene Voorwaarden voor onderzoeks-  
opdrachten aan TNO, dan wel de  
betreffende terzake tussen partijen  
gesloten overeenkomst.  
Het ter inzage geven van het TNO-rapport  
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

aantal pagina's

: 23

(incl. bijlagen,  
excl. distributielijst)

© 1996 TNO

DTIC QUALITY INSPECTED 2



## REPORT DOCUMENTATION PAGE

1. DEFENCE REPORT NUMBER (MOD-NL) RP 96-0151	2. RECIPIENT'S ACCESSION NUMBER	3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER TM-96-A017
4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO. 788.1	5. CONTRACT NUMBER A95/KL/307	6. REPORT DATE 17 April 1996
7. NUMBER OF PAGES 23	8. NUMBER OF REFERENCES 6	9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED Interim
10. TITLE AND SUBTITLE Uitzichtproblemen bij onderluiks besturen van de YPR-765 (View problems with driving the YPR-765 under armour)		
11. AUTHOR(S) P. Padmos		
12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES) TNO Human Factors Research Institute Kampweg 5 3769 DE SOESTERBERG		
13. SPONSORING/MONITORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES) Director of Army Research and Development Van der Burchlaan 31 2597 PC DEN HAAG		
14. SUPPLEMENTARY NOTES		
15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS, 1044 BYTE)  Through interviews with drivers and instructors of the YPR-765, an inventory was made of view problems with driving under armour. Problems with attitude and operational comfort were discussed too. An additional field experiment demonstrated that longitudinal and transversal vehicle positioning by beginning drivers was worse if executed under armour. Suggestions for improvement are given. The problems signalled appear to conflict with the operational demands put on an Infantry Battle Vehicle (IBV). Therefore, it is recommended to take the improvements suggested into consideration while drafting the program of demands of the IBV.		
16. DESCRIPTORS  Armoured Vehicles Perception Periscopes Vehicle Equipment Visual Field		IDENTIFIERS  YPR
17a. SECURITY CLASSIFICATION (OF REPORT)	17b. SECURITY CLASSIFICATION (OF PAGE)	17c. SECURITY CLASSIFICATION (OF ABSTRACT)
18. DISTRIBUTION/AVAILABILITY STATEMENT  Unlimited availability		17d. SECURITY CLASSIFICATION (OF TITLES)

titel : Uitzichtproblemen bij onderluiks besturen van de YPR-765  
auteur : Dr. P. Padmos  
datum : 17 april 1996  
opdrachtnr. : A95/KL/307  
IWP-nr. : 788.1  
rapportnr. : TM-96-A017

In opdracht van het OCVVR zijn interviews afgenomen bij chauffeurs en instructeurs van de YPR. In deze interviews kwamen ter sprake de problemen met het uitzicht bij onderluiks rijden, eventueel ook terwijl een helderheidsversterker-bril werd gedragen. Daarnaast werd gesproken over het houdings- en besturingscomfort.

In aansluiting op de interviews is een veldexperiment gedaan waarbij het rijgedrag boven- en onderluiks werd vergeleken. Als proefpersonen werden instructeurs gebruikt, zowel als leerlingen die net voor hun chauffeursexamen waren geslaagd. De rijproeven bestonden uit het positioneren van het voertuig in langs- en dwarsrichting en het aanhouden van een voorgeschreven snelheid, met afgeplakte snelheidsmeter.

Uit de interviews zijn suggesties voortgekomen ter verbetering van de gesignaleerde problemen. De suggesties betreffen: een royale voorhoofdsteun; hogere periscoopvensters; meer steungevende stoel; stuur en rempedaal i.p.v. de huidige hendels; verminderde warmte- en geluidlast; grotere benedenwaartse gezichtsvelden van periscopen en van rechter zijspiegel; panoramisch gezichtsveld; bestuurder in het (dwars-)midden van het voertuig; videocamera-monitor systeem i.p.v. één of meer periscopen; richtmiddelen op het voertuig ter bepaling van dwarspositie.

Het gemeten rijgedrag bevestigde de resultaten van de interviews. Onderluiks was er een grotere onnauwkeurigheid in het positioneren van het voertuig in langs- en dwarsrichting. Instructeurs hadden een betere rijprestatie dan net beginnende chauffeurs, en vertoonden geen significante effecten van onderluiks rijden.

Deze resultaten zijn van belang voor de door Defensie voorgenomen vervanging van de YPR door een nieuw Infanterie Gevechts Voertuig (IGV), of verbetering van de YPR (Focusprogramma), alsmede voor het in ontwikkeling zijnde Licht Verkennings- en Bewakingsvoertuig. De problemen in de YPR die door de huidige interviews naar voren kwamen, zijn getoetst aan de operationele eisen voor het IGV. Daarbij bleek dat uitzicht, houding en bediening in de huidige YPR niet voldoen.

Aanbevolen wordt om de gegeven suggesties ter verbetering van houdingscomfort, bedieningsgemak, en uitzicht, in overweging te nemen bij het opstellen van het programma van eisen voor het IGV. Voor sommige suggesties, zoals het aanbrengen van richtmiddelen, en het aanbrengen van een camera-monitor systeem, wordt nader experimenteel onderzoek aanbevolen. Ook bleek dat het bij de inrichting van de bestuurdersruimte van groot belang is om rekening te houden met de langer wordende bevolking. De maximum toelaatbare lengte voor YPR-bestuurders is nu 180 cm, en steeds minder kandidaat-bestuurders zullen daaraan voldoen. Tenslotte wordt aanbevolen om in de opleiding meer trainingstijd te besteden aan onderluiks rijden.

INHOUD	Blz.
SAMENVATTING	3
SUMMARY	4
1 INLEIDING	5
2 METHODE INTERVIEWS	5
3 RESULTATEN INTERVIEWS	6
3.1 Houdings- en bedieningscomfort	6
3.2 Uitzicht	8
3.3 De helderheidsversterker	10
4 DE GESIGNALEERDE PROBLEMEN GETOETST AAN OPERATIONELE EISEN VOOR HET IGV	11
5 METHODE RIJPROEVEN	12
5.1 Manoeuvres en prestatie­maten	12
5.2 Proefpersonen, procedure	12
5.3 Statistische methode	13
6 RESULTATEN RIJPROEVEN	13
6.1 Langspositioneren	13
6.2 Dwarspositioneren	14
6.3 Snelheid schatten	14
7 DISCUSSIE EN CONCLUSIES RIJPROEVEN	15
8 AANBEVELINGEN	15
REFERENTIES	17
BIJLAGE 1      Vragenlijst van de interviews	18

Rapport nr.: TM-96-A017  
Titel: Uitzichtproblemen bij onderluiks besturen van de YPR-765  
Auteur: Dr. P. Padmos  
Instituut: TNO Technische Menskunde  
Afd.: Vaardigheden  
Datum: april 1996  
DO Opdrachtnummer: A95/KL/307  
Nummer in MLTP: 788.1

---

## SAMENVATTING

Door middel van interviews met chauffeurs en instructeurs van de YPR-765 zijn de uitzichtproblemen bij onderluikse besturing geïnteriseerd. Ook de problemen met houding en bediening kwamen daarbij ter sprake. Uit een aanvullend veldexperiment bleek dat het positioneren van het voertuig in langs- en dwarsrichting door net beginnende chauffeurs onderluiks slechter werd uitgevoerd dan bovenluiks. Suggesties ter verbetering worden gegeven. De gesignaleerde problemen blijken in strijd te zijn met de operationele eisen die worden gesteld aan een aan te schaffen Infanterie Gevechts Voertuig (IGV). Daarom wordt aanbevolen de gesuggereerde verbeteringen in overweging te nemen bij het opstellen van het programma van eisen van het IGV.

**View problems with driving the YPR-765 under armour**

P. Padmos

**SUMMARY**

Through interviews with drivers and instructors of the YPR-765, an inventory was made of view problems with driving under armour. Problems with attitude and operational comfort were discussed too. An additional field experiment demonstrated that longitudinal and transversal vehicle positioning by beginning drivers was worse if executed under armour. Suggestions for improvement are given. The problems signalled appear to conflict with the operational demands put on an Infantry Battle Vehicle (IBV). Therefore, it is recommended to take the improvements suggested into consideration while drafting the program of demands of the IBV.

## 1 INLEIDING

Het algemene gevoel bij chauffeurs en instructeurs van de YPR-765 is dat bij het rijden onder pantser (onderluiks) het uitzicht van de bestuurder door de periscopen te wensen over laat. Ook Van Erp, Padmos en Tenkink (1994) verwachten naar aanleiding van metingen dat de onderluikse zichtproblemen bij de YPR groot zullen zijn. In opdracht van het OCVVR zijn interviews afgenomen bij chauffeurs en instructeurs van de YPR. In deze interviews kwamen ter sprake de problemen met het uitzicht bij onderluiks rijden, eventueel ook terwijl een helderheidsversterker-bril werd gedragen. Er werd ook gesproken over het houdings- en besturingscomfort, omdat dit verweven kan zijn met uitzichtproblemen. Aanvullend zijn veldexperimenten uitgevoerd waarin het rijgedrag onder- en bovenluiks werd vergeleken.

Dit rapport bevat een beschrijving van de resultaten van de interviews en de rijproeven. Deze resultaten zijn van belang voor de door Defensie voorgenomen vervanging van de YPR door een nieuw Infanterie Gevechts Voertuig (IGV), of verbetering van de huidige YPR. Ter ondersteuning hiervan is door TNO het Focusprogramma Wapenplatforms Land in het leven geroepen, in het kader waarvan het project "Ondersteuning planconcept vervanging YPR-765" is gestart, door TNO in samenwerking met de KL. Fase 1 van dit project is afgesloten met een rapport (Boeschoten e.a., 1995). In dit rapport zijn operationele eisen voor het IGV vermeld.

De uitzichtproblemen in de YPR die door de huidige interviews naar voren kwamen, worden getoetst aan de operationele eisen zoals geformuleerd door Boeschoten e.a. (1995). Daarna worden aanbevelingen gedaan over verbeteringen.

## 2 METHODE INTERVIEWS

Tabel I bevat een overzicht van de onderdelen en lokaties waarbij de interviews naar de houdings- en uitzichtproblemen zijn afgenomen. De interviews hadden een gestructureerd karakter, aan de hand van schriftelijke vragenlijsten (zie Bijlage 1). De interviews werden afgenomen door de auteur, en duurden ½ tot 1 uur.

Tabel I Overzicht van onderdelen waar geïnterviewd is.

Onderdeel	Kazerne	Geïnterviewden
101 tank bat.	Du Moulin, Amersfoort	5 chauffeurs
17 pantser inf. bat.	Van Stevenick, Oirschot	1 chauffeur
11 inf. bat. luchtmobiel	Oranje, Schaarsbergen	3 chauffeurs
1e opl. cie. PIROC	Pr. Irene, Eindhoven	5 instructeurs



De kenmerken van de geïnterviewden zijn gegeven in Tabel II.

Tabel II Kenmerken van geïnterviewden.

Kenmerk		Gemiddeld	Minimum	Maximum
leeftijd (jr)		28	21	46
lengte (cm)		179	160	188
ervaring onderluiks (u)	verplaatsing weg	0,4	0	2
	verpl. terrein	11,5	0,25	80
	overig	7,1	0	60

Wat betreft de lengte van de bestuurders valt nog op te merken dat er één korter is dan het voorgeschreven minimum van 170 cm, en vijf langer zijn dan het voorgeschreven maximum van 180 cm.

Hoewel gepoogd is om voor de interviews bestuurders/instructeurs te krijgen die een ruime ervaring hebben in onderluiks rijden, blijkt deze ervaring bij velen toch maar zeer gering te zijn. In de opleiding wordt ook maar  $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$  u geoefend in onderluiks rijden.

### 3 RESULTATEN INTERVIEWS

#### 3.1 Houdings- en bedieningscomfort

De bestuurder neemt in hoofdzaak twee houdingen aan: de voorovergebogen houding, waarbij het hoofd dicht bij de middelste periscoop, of één van beide zij-periscopen, of de meest linkszij-periscoop wordt gebracht; en de centrale houding, waarbij meer rechtop wordt gezeten, met het hoofd min of meer in het snijpunt van de zichtlijnen van de periscopen, zodat deze tegelijkertijd kunnen worden gebruikt.

##### *Problemen met houding en bediening*

Vrijwel de helft van de geïnterviewden gebruikt zowel de voorovergebogen houding als de centrale. Sommige mensen kijken alleen centraal, waarbij ze het voorkomen van grotere dode hoeken tussen de periscopen (Van Erp, Padmos & Tenkink, 1994) kennelijk voor lief nemen. Anderen, vooral langere chauffeurs, kijken juist nooit centraal, waarbij soms als reden werd opgegeven dat daarvoor te weinig hoofdruimte is.

De houding wordt in de meeste gevallen weinig tot niet comfortabel gevonden. De gebogen rug, het gebrek aan steun, en de kleine hoofdruimte zijn de expliciete klachten. Het gebrek aan steun wreekt zich vooral in de voorovergebogen houding bij rijden door terrein. Dan kost het grote moeite om te voorkomen dat het hoofd tegen het periscoopvenster stoot.

In verband hiermee wordt ook het gebrek aan bedieningscomfort veelvuldig genoemd. Het gebruik van de sticks is problematisch, vooral bij krachtig sturen en remmen. In de voorover gebogen houding wordt dit door de grote meerderheid van de mensen zeer moeilijk gevonden. Ten eerste zijn de sticks te lang, waardoor er te weinig ruimte is om ze naar achter te trekken. Ten tweede zijn regelmatig grote bedieningskrachten nodig, en wordt men bij het uitoefenen van deze krachten zelf naar voren getrokken, waarbij men te weinig mogelijkheid heeft om zich af te zetten. Ook dit wreekt zich des te meer bij rijden over hobbelig terrein.

#### *Warmte, geluid*

Hoewel dit strikt genomen niet past bij het huidige onderwerp, maakten verschillende bestuurders spontaan opmerkingen over de te grote warmte en de geluidlast. De warmte heeft enerzijds te maken met de motor die zich vlak bij de bestuurder bevindt. Deze zorgt ook voor het hoge geluidsniveau, waardoor verbale communicatie met de commandant wordt bemoeilijkt. Anderzijds is de uitlaat van de verwarmingsinstallatie dicht bij de bestuurder, waardoor vooral 's winters de bestuurder het te warm krijgt.

#### *Suggesties voor verbetering van houding en bediening*

Met betrekking tot houdingsverbetering wordt door velen opgemerkt dat een royale, horizontaal gekromde, voorhoofdsteun van nut kan zijn om stoten tegen het periscoopvenster tegen te gaan. Daarbij zal het ook beter mogelijk worden het hoofd voor het venster te centreren, en zelfs het lichaam meer steun te verlenen tegen voorover vallen.

Indien de hoogte van de periscoopvensters boven de gaspedaal/voetsteun groter wordt gemaakt is een minder gebogen houding nodig.

Veel mensen noemen spontaan de bestuurdersstoel van de Leopard 2 tank als voorbeeld van een betere uitvoering dan die in de YPR: meer kuipvormige en iets naar achter gekantelde zitting; rugleuning langer en meer kuipvormig. Er moet echter rekening mee worden gehouden dat de rugleuning niet in de weg zit bij in- en uitstappen.

Als verbetering van het bedieningsgemak wordt door iedereen spontaan genoemd het aanbrengen van een stuur en een rempedaal, in plaats van de huidige sticks. Behalve de veel makkelijkere bediening wordt ook als voordeel van een stuur genoemd dat men er beter op kan steunen. Dit is vooral nodig indien de voorovergebogen houding onvoldoende kan worden verbeterd.

Indien stuur en rem onmogelijk zouden zijn, denkt een aantal mensen dat kortere, minder zwaar gaande sticks het bedieningsgemak kunnen vergroten.

Het verminderen van de warmte- en geluidlast is een puur technische aangelegenheid, maar wel belangrijk voor het comfort en de langdurige inzetbaarheid (voortzettingsvermogen).

### 3.2 Uitzicht

#### *Problemen met het uitzicht*

Hierna worden de genoemde problemen met het uitzicht naar buiten opgesomd, onderscheiden naar de diverse zichtfuncties. Een algemeen probleem, dat slechts enkele malen werd genoemd, is de verkleuring aan de randen van de periscopen door inwerking van vocht. Daardoor ontstaat een kleiner effectief gezichtsveld.

**Schatten van voertuigbreedte.** Het schatten van de voertuigbreedte, belangrijk om te kunnen beoordelen of nauwe doorgangen kunnen worden genomen, wordt maar door weinigen als een probleem ervaren. De meeste zeggen dat men de breedte van het voertuig grondig heeft leren kennen bij het bovenluiks rijden. Kennelijk kan men deze bovenluiks opgedane kennis goed gebruiken bij het onderluiks rijden.

**Bepalen van dwarspositie van voertuig.** Bijna iedereen vindt het nauwkeurig bepalen van de dwarspositie van het voertuig een probleem; bijna de helft van de ondervraagden vindt het zelfs een groot probleem. Links is het uitlijnen geen groot probleem, maar rechts wel, omdat de rechter periscoop onvoldoende uitzicht benedenwaarts biedt. Het probleem doet zich vooral voor in het terrein, als er geen referentie is aan de linkerkant van het voertuig: bij het nemen van nauwe doorgangen, het rijden op dwarshellingen naar links, het nemen van scherpe rechter bochten, of het nauwkeurig links passeren van een obstakel. Als zo'n linker referentie er wel is kan een meer ervaren bestuurder hiervan gebruik maken, in combinatie met de kennis van de voertuigbreedte. Maar voor beginners is ook het volgen van een ondiep spoor veel moeilijker dan bij bovenluikse besturing.

**Bepalen van langpositie van voertuig.** Dit wordt door ca.  $\frac{1}{3}$  van de bestuurders als een probleem gezien, anderen zeggen dat door ervaring te leren. Het speelt vooral bij het nauwkeurig stoppen voor een obstakel, bij het heen en weer steken, bij het op het juiste tijdstip insturen van een scherpe rechter bocht, en bij het schatten van de afstand binnen de laatste 10–15 m van het naderen van kuilen. Het probleem wordt veroorzaakt door het te kleine benedenwaartse gezichtsveld van de middelste periscoop, waardoor er een "blind traject" van 8 m voor het voertuig is. Dit leidt tot onderschatting van de afstand en te vroeg stoppen of insturen (Tenkink, 1989). Weliswaar kan hierbij soms hulp worden geboden door commandant, schutter, of verbindingsman achterin, doordat zij aanvullend uitzicht hebben, maar dit is onmogelijk indien deze personen zelf al druk bezig zijn.

**Zien van terrein bij sterke negatieve curvatuur.** Indien men zich op een helling bevindt en de top nadert, ziet men door de middelste periscoop alleen nog maar lucht. Dit wordt door de meesten als zeer hinderlijk ervaren, het vereist zeer langzaam rijden, omdat vlak na de top een obstakel of een scherpe bocht een rem-, resp. stuuractie kan eisen. De problematiek van het hierna te behandelen zien van greppels en kuilen is van dezelfde soort.

**Zien van obstakels.** Het tijdig detecteren van kuilen en greppels wordt door een grote meerderheid van de bestuurders lastiger dan bovenluiks gevonden, evenals het schatten van de diepte daarvan. Dit is vooral van belang voor het aanpassen van de naderingssnelheid

(beslissing: langzaam doorschrijden of er met snelle aanloop overheen springen). Het te kleine benedenwaartse gezichtsveld van de middelste periscoop is de oorzaak van dit probleem. Door enkelen wordt ook het zien van lagere obstakels rechts van het midden, of obstakels die opdoemen bij een scherpe rechter bocht, als een probleem genoemd. Hiervan zijn het veel te kleine benedenwaartse gezichtsveld en het te beperkte horizontale gezichtsveld van de rechter periscoop de oorzaak.

**Onderschatten van snelheid.** Door enkelen wordt als probleem genoemd dat de snelheid van het voertuig wordt onderschat. Dit kan leiden tot gevaarlijke situaties. Het verschijnsel is in overeenstemming met Tenkink (1989), die zegt dat een beperkt gezichtsveld leidt tot snelheidsonderschatting.

**Gebruik van spiegels.** Spiegels kunnen in principe helpen bij het bepalen van de dwars- en de langspositie van het voertuig, en bij het beoordelen van het uitzwaaien van het voertuig bij scherpe bochten. Bij het beoordelen of de weg vrij is bij achteruitrijden zijn de spiegels van geen nut; dat geschiedt via communicatie met de commandant, hoewel deze onderluiks ook niet op minder dan enkele meters de weg kan zien, vanwege blokkering van het gezichtsveld naar achteren door pantser en opbouw. Het kijken door de linker spiegel is in principe geen probleem. Daarentegen is het uitzicht door de rechter spiegel onvoldoende, mede door het beperkte effectieve gezichtsveld van de rechter periscoop, en wordt dit nog slechter wanneer het opgerolde motordekzeil niet is verwijderd. Ook de uitrichting van de spiegels, vooral de rechter, laat vaak te wensen over.

#### *Suggesties voor verbetering van het uitzicht*

Hierna volgt een aantal suggesties ter verbetering van het uitzicht, die door de geïnterviewden zijn gegeven. Ze worden gegeven in de volgorde van meest genoemd naar minst genoemd.

Het benedenwaartse gezichtsveld van de rechter periscoop moet worden vergroot om het uitzicht naar rechts acceptabel te maken. Dit zou wellicht kunnen geschieden door hogere plaatsing van deze periscoop, of door het anders modelleren van de pantserplaat die nu het gezichtsveld beperkt.

Ook van de midden periscoop zou het gezichtsveld benedenwaarts vergroot moeten worden, teneinde het blinde traject voor het voertuig te verkleinen.

Het vergroten van het gezichtsveld van de rechter zijspiegel wordt door verschillende bestuurders genoemd als belangrijk. Daarbij is het ook van belang dat de spiegels goed uitgericht worden; te bereiken door goede uitricht-voorzieningen, gecombineerd met discipline.

Een panoramisch gezichtsveld, door het laten aansluiten van de periscoopvensters, en de corresponderende gezichtsvelden, wordt door enkelen wenselijk geacht. Dit zal de ruimtelijke oriëntatie bevorderen, en de onderschatting van snelheid verminderen. In hoeverre dit technisch uitvoerbaar is, is ons niet bekend.

Tweemaal is de suggestie gegeven om de bestuurder in het midden van het voertuig te plaatsen. Dit geeft een meer symmetrisch uitzicht naar links en rechts, en bevordert een juiste inschatting van de dwarspositie van het voertuig.

Aan deze lijst van suggesties voeg ik er twee toe.

Ten eerste de mogelijkheid om één of meer periscopen te vervangen door een videocamera-monitor systeem. Een voordeel hiervan is de grotere flexibiliteit met betrekking tot plaatsing en veldgrootte. Van Erp en Padmos (1994) hebben aangetoond dat rijden met zo'n systeem zeer wel mogelijk is. Het lijkt in ieder geval de meest praktische oplossing voor het probleem van achteruitrijden, dat thans slechts mogelijk is via communicatie met de commandant. Om voldoende herkenning van details in ongebaand terrein mogelijk te maken is kleurweergave nodig (Padmos, 1995). In hoeverre stereo weergave nodig is, zou onderwerp van nader onderzoek kunnen zijn.

Ten tweede is het van belang om het voertuig te voorzien van twee richtmiddelen voor het bepalen van de dwarspositie van het voertuig. Deze richtmiddelen moeten zodanig worden geplaatst dat zij zichtbaar zijn door de middelste periscoop, en op vlak terrein een aanwijzing zijn voor de baan van de buitenkant van de rupsen. Om de effectiviteit van deze richtmiddelen te vergroten is het van belang dat de ogen van de bestuurder zo goed mogelijk gecentreerd zijn met het periscoopvenster. Dit wordt bevorderd door de eerder genoemde voorhoofdsteen.

### **3.3 De helderheidsversterker**

Bij de uitrusting van de YPR behoort een helderheidsversterker(HV)-bril. Echter, slechts vier van de ondervraagden hebben ervaring met het dragen van een HV bij onderluiks rijden.

#### *Problemen met de helderheidsversterker*

Unaniem zijn de ervaren ondervraagden van oordeel dat de HV bij onderluiks rijden zeer onbevredigend is. Ten eerste is de fixatie op het hoofd slecht. De bril heeft steeds de neiging om te wiebelen of af te zakken, vooral op hobbelig terrein. Als de riempjes zo goed mogelijk worden aangehaald is de fixatie nog steeds niet goed, en ontstaat er een hinderlijke druk op hoofd en oogkassen. Bovendien wordt vaak met de bril tegen het venster gestoten, vooral bij hobbels, en vindt men het moeilijk om de bril te centreren op het periscoopvenster.

Naast deze ergonomische problemen worden ook optische genoemd, zoals een kleine scherptediepte en een klein gezichtsveld.

#### *Suggesties voor verbetering van de helderheidsversterker*

De enige goede oplossing lijkt het aanbrengen van HV-periscopen, zoals bij de Leopard 2, waarmee ook de commandant van de YPR is uitgerust.

Mocht dit om bepaalde redenen toch niet wenselijk worden geacht (bijvoorbeeld omdat het moeilijk is om ook de zijperiscopen met HV uit te rusten), dan is een betere bevestiging van de bril aan het hoofd noodzakelijk. Dit zou kunnen door een draagbeugel of helm, met tegenwicht bij het achterhoofd.

Ook dient dan te worden gezorgd voor een royale gekromde voorhoofdsteun, die botsen tegen het venster voorkomt, en centreren vergemakkelijkt. Een verkleining van het gezichtsveld is echter onacceptabel.

In hoeverre de scherptediepte inderdaad onvoldoende is zou nader dienen te worden onderzocht.

#### 4 DE GESIGNALEERDE PROBLEMEN GETOETST AAN OPERATIONELE EISEN VOOR HET IGV

Door Boeschoten e.a. (1995) zijn drie missieprofielen opgesteld: Aanval, Verdediging, en Beveiliging. Deze missies moeten kunnen worden uitgevoerd op ieder uur van de dag of nacht. Daaruit zijn operationele eisen afgeleid. Het houdings- en bedieningscomfort en het uitzicht, die in hoofdstuk 3 ter sprake kwamen, zijn van belang voor de eisen voor voortzettingsvermogen en mobiliteit.

De eisen voor voortzettingsvermogen zijn niet afhankelijk van het missieprofiel, maar van het vigerende logistieke beleid of de gestelde normen. Voor het huidige rapport is van belang dat het uithoudingsvermogen van het personeel, en met name van de bestuurder, zo groot mogelijk dient te zijn. Dit wordt bewerkstelligd door het realiseren van een zo groot mogelijke mate van comfort en bedieningsgemak. Het moge duidelijk zijn uit de interviews dat zowel het zitcomfort als het bedieningsgemak in de YPR veel te wensen over laat, en er is dus alle aanleiding om dit bij het nieuwe IGV (c.q. de verbeterde YPR) te verbeteren.

Van de eisen voor mobiliteit zijn voor het huidige rapport van belang de terreinbegaanbaarheid en de manoeuvreerbaarheid. Deze zijn het meest kritisch bij de aanval, waarbij de IGV's tanks met hoge snelheid over terrein (zowel bossen als bergachtig) moeten kunnen volgen, zo nodig via een andere route buiten het zicht. De gesignaleerde onderluikse uitzichtproblemen van de YPR staan een snel rijden over bebost of geaccidenteerd terrein niet toe. Het nieuwe IGV zal dus een beter onderluiks uitzicht dienen te hebben dan de huidige YPR.

De eis van inzetbaarheid bij duisternis brengt met zich mee dat de huidige helderheidsversterker-brillen niet voldoen voor het nieuwe IGV.

Geconcludeerd wordt dat, teneinde te kunnen voldoen aan de operationele eisen voor het nieuwe IGV, de in hoofdstuk 3 gegeven suggesties ter verbetering van houdingscomfort, bedieningsgemak en uitzicht van belang zijn.

## 5 METHODE RIJPROEVEN

Rijproeven met de YPR-765 zijn uitgevoerd op een plein nabij het Pantser Infanterie Rij Opleidings Centrum te Veldhoven. Het wegdek was vlak en droog; het zicht was helder. Er werden twee soorten manoeuvres uitgevoerd: positionering in lang- en dwarsrichting, en rijden met voorgeschreven snelheid.

### 5.1 Manoeuvres en prestatiematen

Voor de positioneringstaak was een lijnenpatroon op het wegdek aangebracht, bestaande uit een streep van 10 m lengte in de rijrichting, met aan het verre uiteinde, gerekend vanuit het voertuig, een dwarsstreep van 5 m lengte, die uitstak naar links. De taak van de chauffeur-proefpersoon was het zo nauwkeurig mogelijk manoeuvreren van het voertuig in de hoek tussen de twee lijnen: met de buitenkant van de rechter rups tegen de lengtelijn en de voorkant van het voertuig boven de dwarslijn. Startpositie voor de manoeuvre was gelegen op 30 m vóór de 10 m lijn, afwisselend met de rechter rups 2 m links of 2 m rechts daarvan.

Als prestatiematen werden gemeten de afstanden bumper—dwarslijn (POSLANGS, achter de lijn kreeg een negatief teken) en buitenkant rechter rups—lengtelijn (POSDWARS, rechts van de lijn kreeg een negatief teken). Van POSLANGS en POSDWARS zijn resp. afgeleid de maten ABSLANGS en ABSDWARS, dat zijn de absolute waarden van de genoemde afwijkingen.

Voor het rijden met voorgeschreven doelsnelheid werd de snelheidsmeter afgeplakt. De doelsnelheid was 16 mph (25,7 km/h), zo gekozen omdat deze ruim ligt boven het automatisch schakelmoment van 1e naar 2e versnelling, en ruim onder de maximum snelheid in 1-2. Daardoor konden schakelmoment en maximum snelheid geen eenvoudige cue vormen voor de doelsnelheid. De bestuurder trok in de versnelling 1-2 zo snel mogelijk op vanuit stilstand, totdat hij dacht dat de doelsnelheid was bereikt. Dan hield hij die snelheid aan tot het eind van de baan (na 250 m) was bereikt. Als prestatie maat SNELHEID werd de aangehouden snelheid na het optrekken afgelezen, met behulp van een continu afleesbare radar-snelheidsmeter, opgesteld bij het vertrekpunt.

### 5.2 Proefpersonen, procedure

Er namen 20 proefpersonen deel aan de proeven, 6 YPR-instructeurs en 14 onervaren YPR-chauffeurs, d.w.z. leerlingen die enkele dagen tevoren voor hun chauffeursexamen waren geslaagd (verder leerling te noemen).

Na een instructie over het doel van het experiment en de taakinhoud werden beide taken door iedere proefpersoon driemaal opeenvolgend bovenluiks en driemaal opeenvolgend onderluiks uitgevoerd, waarbij de volgorde onderluiks-bovenluiks werd gebalanceerd.

Er werd tegelijkertijd gewerkt met 4 YPR-s, in ploegen van 4 proefpersonen. Zodoende konden beide taken gelijktijdig worden uitgevoerd, terwijl de andere twee YPR-s terugkeerden naar hun startposities. Per ploeg duurden de proeven ca. een uur. Proefpersonen kregen slechts achteraf informatie over hun prestatie.

### 5.3 Statistische methode

De prestatiematen werden geanalyseerd met het pakket STATISTICA. Gemiddelden en standaarddeviaties van de prestatiematen werden uitgerekend, en variantie-analyses voor de maten ABSLANGS, ABSDWARS en SNELHEID werden uitgevoerd. Voor elke van deze afhankelijke variabelen werden drie analyses uitgevoerd:

- een analyse over alle proefpersonen, met als onafhankelijke variabelen FUNCTIE (instructeur, leerling), LUIK (boven, onder) en REPLICA (=herhaling) (1,2,3);
- een analyse over de instructeurs, met als onafhankelijke variabelen LUIK en REPLICA;
- een analyse over de leerlingen, met als onafhankelijke variabelen LUIK en REPLICA.

De analyses over instructeurs en leerlingen afzonderlijk werden uitgevoerd omdat er grote prestatieverschillen waren tussen deze twee groepen.

Daarnaast werden ook analyses uitgevoerd over de standaarddeviaties (SD) van ABSLANGS, ABSDWARS en SNELHEID, berekend over de proefpersonen, per conditie boven- of onderluiks en per replica. Dit omdat het van belang is om niet slechts inzicht te krijgen in de over proefpersonen gemiddelde prestatie maar ook in de ernst van de individuele afwijkingen om die gemiddelden. Ook deze analyses werden uitgevoerd zowel over alle proefpersonen als over de instructeurs en leerlingen afzonderlijk, met als onafhankelijke variabelen LUIK (boven, onder) en REPLICA (1,2,3).

## 6 RESULTATEN RIJPROEVEN

Voor alle drie taken geldt dat effecten van boven- of onderluiks rijden uitsluitend significant waren bij leerlingen; instructeurs werden hierdoor niet duidelijk beïnvloed. Indien leerlingen en instructeurs worden samen genomen geeft dat geen nieuwe informatie over luik-effecten. In het volgende wordt dan ook voornamelijk over de leerlingen gerapporteerd; slechts de significante prestatieverschillen met instructeurs worden vermeld.

Bij uitkomsten wordt het significantieniveau  $\alpha$  aangegeven met de volgende symbolen:

<sup>†</sup> voor  $0,05 < \alpha \leq 0,10$ ; \* voor  $0,01 < \alpha \leq 0,05$ ; \*\* voor  $\alpha \leq 0,01$ .

### 6.1 Langspositioneren

Gemiddeld stopten de leerlingen 85 cm te vroeg; de absolute waarde van de afwijking (ABSLANGS) is gemiddeld 87 cm, dat is 1,6 maal groter dan die van de instructeurs<sup>†</sup>. De afwijking wordt niet significant beïnvloed door boven- of onderluiks rijden (Fig. 1). De SD van de absolute afwijking is echter voor de leerlingen onderluiks 63 cm, dat is 2,2 maal zo groot als bovenluiks<sup>\*\*</sup>.



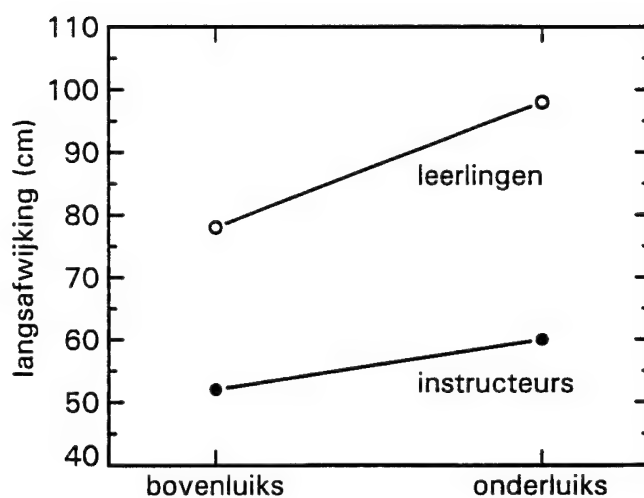


Fig. 1 De gemiddelde absolute langsafwijking (ABSLANGS).

## 6.2 Dwarspositioneren

Gemiddeld stopten de leerlingen met de rechtersbuitenkant 40 cm links van de streep. De absolute dwarsafwijking (ABSDWARS) is gemiddeld 43 cm, dat is 2,4 maal groter dan die van de instructeurs\*. Onderluiks is de absolute dwarsafwijking van de leerlingen gemiddeld 52 cm, dat is 1,5 maal groter dan bovenluiks\* (Fig. 2). De SD van de absolute dwarsafwijking is onderluiks 39 cm, dat is 1,6 maal groter dan bovenluiks\*.

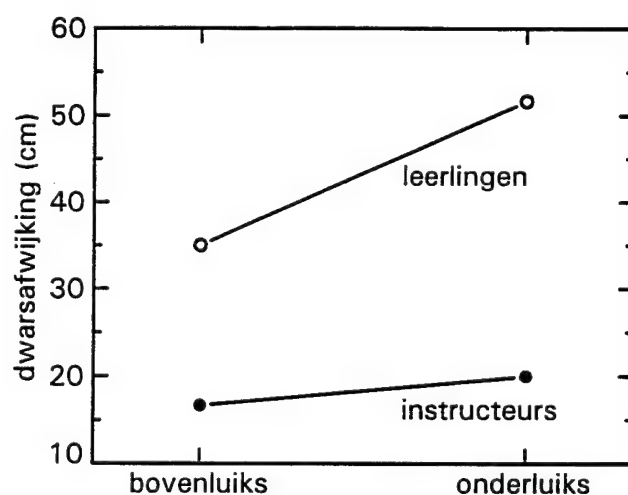


Fig. 2 De gemiddelde absolute dwarsafwijking (ABSDWARS).

## 6.3 Snelheid schatten

Gemiddeld werd door de leerlingen 31,5 km/h gereden, dat is 23% harder dan de doelsnelheid. De instructeurs gedroegen zich daarbij niet significant verschillend van de leerlingen.

Onderluiks werd door de leerlingen gemiddeld 6% harder gereden\* dan bovenluiks, terwijl de SD onderluiks 32% kleiner werd\*.

## 7 DISCUSSIE EN CONCLUSIES RIJPROEVEN

De resultaten van de langs- en dwarspositioneringsproeven bevestigen de uitkomsten van de interviews, in de zin dat het schatten van langs- en dwarspositie onderluiks problematisch is. De belangrijke luik-effecten op de SD van langs- en dwarspositie geven aan dat er vooral onderluiks grote prestatieverschillen zijn tussen leerlingen. Dit zal de kans op ongevallen sterk vergroten. Tevens ondersteunt deze grotere SD van de prestatie onderluiks dat de leerlingen relatief weinig training onderluiks hebben ontvangen.

Verwonderlijk is dat ook de instructeurs een behoorlijke fout in het langspostioneren vertonen, zowel bovenluiks als onderluiks. Dat wijst op een structureel uitzichtprobleem. Wel wijst het feit dat instructeurs het duidelijk beter doen dan leerlingen er op dat met een intensievere training het onderluiks rijden aanmerkelijk kan verbeteren.

Het luik-effect op snelheidsschatten (onderluiks 6% lagere snelheidsschatting) bevestigt kwalitatief de interviews, waarbij enkelen het onderschatten van snelheid onderluiks noemen. Het effect lijkt echter voor de praktijk van geen belang, temeer daar de SD van de gereden snelheid onderluiks kleiner wordt. Voor dat laatste hebben wij geen verklaring. Dat ook bovenluiks een duidelijke onderschatting van de doelsnelheid optrad kan ten dele te maken hebben met de systematische onder-aanwijzing van de snelheidsmeters, die volgens onze metingen 14% bedraagt.

## 8 AANBEVELINGEN

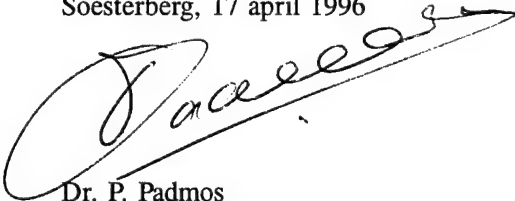
- 1 Aanbevolen wordt in de eerste plaats om de in Hoofdstuk 3 gegeven suggesties voor verbetering in overweging te nemen bij het opstellen van het programma van eisen voor het nieuwe Infanterie Gevechts Voertuig, dat eventueel de YPR gaat vervangen. De belangrijkste suggesties worden hier kort opgesomd:
  - breng goede voorhoofdsteun aan
  - vergroot hoogte periscoopvensters boven gaspedaal
  - vervang besturingssticks door stuur en rem
  - vergroot benedenwaarts gezichtsveld midden- en rechter periscoop
  - breng richtmiddelen aan
  - vervang periscopen door camera-monitor systemen
  - vervang HV-bril door HV-periscopen, of maak betere hoofdbevestiging van HV-bril.
- 2 Voor sommige suggesties, zoals het aanbrengen van richtmiddelen, en het aanbrengen van een camera-monitor systeem, bevelen wij aan om tot nadere specificaties te komen door middel van experimenteel onderzoek.

- 3 Afgezien van de gedane suggesties is het bij de (her)inrichting van de bestuurdersruimte van groot belang om rekening te houden met de langer wordende bevolking. De maximum toelaatbare lengte voor YPR-bestuurders is nu 180 cm, en steeds minder kandidaat-bestuurders zullen daaraan voldoen. Ellens en Osinga (1991) geven een overzicht van voorkomende lichaamsmaten in relatie tot de benodigde maten voor chauffeurs van gegeven rupsvoertuigen.
- 4 Tenslotte wordt aanbevolen om in de opleiding meer trainingstijd te besteden aan onderluiks rijden.

## REFERENTIES

- Boeschoten, R., Schagen, P.A.B. van, Korteling, J.E., Manders, M.P.I., Meulemans, P.A.C.M., Ruijs, P.A.J., Jong, A.N. de & Buimer, A.R. (1995). *Ondersteuning planconcept vervanging YPR-765, Fase I. Rapport PML 1995-B28*, Rijswijk: TNO Prins Maurits Laboratorium.
- Ellens, E. & Osinga, D.S.C. (1991). *Selectie van rupsvoertuigchauffeurs op lichaamsmaten*. Rapport IZF 1991 A-13, Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Erp, J.B.F. van & Padmos, P. (1994). *Driving with camera view. 1: A field experiment*. Rapport TNO-TM 1994 A-47, Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Erp, J.B.F. van, Padmos, P. & Tenkink, E. (1994). *Uitzichtbeperkingen bij pantservoertuigen*. Rapport TNO-TM 1994 A-57, Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Padmos, P. (1995). *Ambient view for operators of Unmanned Ground Vehicles; a literature survey*. Rapport TNO-TM 1995 B-6, Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Tenkink, E. (1989). *Rijden met beperkt uitzicht: een literatuurstudie*. Rapport IZF 1989-61, Soesterberg: TNO Technische Menskunde.

Soesterberg, 17 april 1996



Dr. P. Padmos  
(auteur, projectleider)

## BIJLAGE 1      Vragenlijst van de interviews

### Reden voor interviews (voor te lezen aan te interviewen chauffeur)

In het project “Verbetering uitzicht YPR” is de eerste stap om via interviews met experts te komen tot een inventarisatie van (zicht-)problemen **bij onderluiks manoeuvreren**. De resultaten worden gebruikt voor het ontwerp van rijproeven om problemen verder uit te diepen. Daarna zal worden gewerkt aan voorstellen voor verbetering.

**Toepasselijke antwoorden omcirkelen!**

## Personalia

leeftijd? \_\_\_\_\_ jr  
 brildragend? nee / ja  
 lengte? \_\_\_\_\_ cm  
 functie? instructeur / chauffeur / anders \_\_\_\_\_  
 les gehad onderluiks? nee / ja  
 ervaring onderluiks? verplaatsen over wegen \_\_\_\_\_ u; verplaatsen over terrein \_\_\_\_\_ u;  
 patrouilleren \_\_\_\_\_ u; verkennen \_\_\_\_\_ u; aanvallen \_\_\_\_\_ u;  
 verdedigen \_\_\_\_\_ u; gewondentransport \_\_\_\_\_ u; anders \_\_\_\_\_ u.

## Houdingscomfort

Kijkt u wel eens met Uw hoofd vlak voor de middelste periscoop (dat is dus in voorover gebogen houding)?

Zo ja, is deze houding comfortabel?      weinig/niet, toelichting \_\_\_\_\_  
ja

Kijkt u wel eens met Uw hoofd vlak voor een zijperiscoop? nee / ja  
 Zo ja, is deze houding comfortabel? weinig/niet, toelichting \_\_\_\_\_  
ja

Kijkt u wel eens centraal (dat is min of meer rechtop) zodat u door de vier periscopen tegelijkertijd kunt zien? nee / ja

Zo ja, is deze houding comfortabel?      weinig/niet, toelichting \_\_\_\_\_  
ja \_\_\_\_\_

Heeft U suggesties om de houding meer comfortabel te maken? nee / ja  
 Zo ja, welke?

**Algemene uitzichtproblemen**

Is het *schatten van de breedte van het voertuig* wel eens een probleem?

nee / klein / groot

Zo ja, bij welk soort manoeuvres \_\_\_\_\_

Door welke periscopen kijkt U dan?

midden / zij / links / linkszij / alle

Geeft gebruik van een helderheidsversterker (HV) hierbij extra problemen?

nvt / nee / klein / groot

Indien U suggesties heeft om dit te verbeteren, vermeld deze dan hierna \_\_\_\_\_

Is het *bepalen van de dwarspositie van het voertuig* wel eens een probleem?

nee / klein / groot

Zo ja, bij welk soort manoeuvres \_\_\_\_\_

Door welke periscopen kijkt U dan?

midden / zij / linkszij / alle

Geeft gebruik van een HV hierbij extra problemen?

nvt / nee / klein / groot

Indien U suggesties heeft om dit te verbeteren, vermeld deze dan hierna \_\_\_\_\_

Is het *bepalen van de langpositie van het voertuig* wel eens een probleem?

nee / klein / groot

Zo ja, bij welk soort manoeuvres \_\_\_\_\_

Door welke periscopen kijkt U dan?

midden / zij / linkszij / alle

Geeft gebruik van een HV hierbij extra problemen?

nvt / nee / klein / groot

Indien U suggesties heeft om dit te verbeteren, vermeld deze dan hierna \_\_\_\_\_

Is het *zien van objecten in de omgeving* wel eens een probleem?

nee / klein / groot

Zo ja, welke objecten en bij welk soort manoeuvres \_\_\_\_\_

Door welke periscopen kijkt U dan?

midden / zij / linkszij / alle

Geeft gebruik van een HV hierbij extra problemen?

nvt / nee / ja

Indien U suggesties heeft om dit te verbeteren, vermeld deze dan hierna \_\_\_\_\_

Is het *remmen, sturen of gasgeven* wel eens een probleem?

nee / klein / groot

Zo ja, bij welk soort manoeuvres \_\_\_\_\_

Door welke periscopen kijkt U dan?

midden / zij / linkszij / alle

Geeft gebruik van een HV hierbij extra problemen?

nvt / nee / klein / groot

Indien U suggesties heeft om dit te verbeteren, vermeld deze dan hierna \_\_\_\_\_

## Uitzicht per manoeuvre

Omcirkel hieronder de manoeuvres waarbij U onvoldoende uitzicht door de periscopen heeft. Geef daarbij aan door welke periscoop/open U dan meestal kijkt. Gaat het om het onvoldoende uitzicht in langsrichting, in dwarsrichting, of beide. Geef ook aan wat dan U moeilijk of niet kunt zien, en maak een schatting hoe vaak zo'n manoeuvre voorkomt.

## Rechtuit rijden en flauwe bochten

hoe vaak komt dit voor:                                bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms  
     bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

**Ik kijk dan meestal door periscoop/open:**                                midden / zij / linkszij / alle

**in volgende richting zijn problemen:**                                langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik

*Scherpe bochten li en re, incl. overhaaks*

hoe vaak komt dit voor:                      bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms  
     bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:                      midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:                          langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik

## Nauwe doorgangen

hoe vaak komt dit voor:                      bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms  
     bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:                      midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:                      langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik

*Nauwe doorgangen met bochten (road blocks)*

hoe vaak komt dit voor:                                bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms  
     bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:                                midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:    langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik

*Stoppen op aangegeven plaats*

(b.v. bij heen en weer steken)

hoe vaak komt dit voor: bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms  
bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open: midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen: langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik

*Sterke verandering van (langs)helling*

hoe vaak komt dit voor:                                bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms  
     bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:                                midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:                                langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik

## Dwarshelling

hoe vaak komt dit voor:

bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms  
bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:

midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:

langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik

Zijn er nog andere manoeuvres waarbij U problemen heeft met het uitzicht door de periscopen? nee / ja

Zo ja, dan hierna vermelden.

*Manoeuvre*

hoe vaak komt dit voor:                                bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms  
     bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:                                midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:                                langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik

### Manoeuvre

hoe vaak komt dit voor:	bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms
	bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit
ik kijk dan meestal door periscoop/open:	midden / zij / linkszij / alle
in volgende richting zijn problemen:	langs / dwars / beide
onvoldoende zie ik	

Heeft U suggesties om het uitzicht onderluiks te verbeteren? nee / ja

Zo ja, welke?

---



**Uitzicht met helderheidsversterker, per manoeuvre**

Heeft U ervaring met het rijden met helderheidsversterker-bril (HV)?

nee / ja

Zo ja, dan hiervoor dezelfde vragen als hierboven beantwoorden.

*Rechtuit rijden en flauwe bochten*

hoe vaak komt dit voor met HV:

bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms

bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:

midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:

langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik \_\_\_\_\_

*Scherpe bochten li en re, incl. overhaaks*

hoe vaak komt dit voor met HV:

bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms

bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:

midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:

langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik \_\_\_\_\_

*Nauwe doorgangen*

hoe vaak komt dit voor met HV:

bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms

bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:

midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:

langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik \_\_\_\_\_

*Nauwe doorgangen met bochten (road blocks)*

hoe vaak komt dit voor met HV:

bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms

bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:

midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:

langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik \_\_\_\_\_

*Stoppen op aangegeven plaats*

(b.v. bij heen en weer steken)

hoe vaak komt dit voor met HV:

bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms

bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit

ik kijk dan meestal door periscoop/open:

midden / zij / linkszij / alle

in volgende richting zijn problemen:

langs / dwars / beide

onvoldoende zie ik \_\_\_\_\_

*Sterke verandering van (langs)helling*

hoe vaak komt dit voor met HV:

	bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms
	bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit
ik kijk dan meestal door periscoop/open:	midden / zij / linkszij / alle
in volgende richting zijn problemen:	langs / dwars / beide
onvoldoende zie ik	

---

*Dwarshelling*

hoe vaak komt dit voor met HV:

	bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms
	bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit
ik kijk dan meestal door periscoop/open:	midden / zij / linkszij / alle
in volgende richting zijn problemen:	langs / dwars / beide
onvoldoende zie ik	

---

Zijn er nog andere manoeuvres waarbij U problemen heeft met het uitzicht door de periscopen? nee / ja

Zo ja, dan hierna vermelden.

*Manoeuvre*

hoe vaak komt dit voor met HV:

	bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms
	bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit
ik kijk dan meestal door periscoop/open:	midden / zij / linkszij / alle
in volgende richting zijn problemen:	langs / dwars / beide
onvoldoende zie ik	

---

*Manoeuvre*

hoe vaak komt dit voor met HV:

	bij meeste ritten vaak / bij meeste ritten soms
	bij sommige ritten vaak / bij sommige ritten soms / bijna nooit
ik kijk dan meestal door periscoop/open:	midden / zij / linkszij / alle
in volgende richting zijn problemen:	langs / dwars / beide
onvoldoende zie ik	

---

Heeft U suggesties om het uitzicht onderluiks met HV te verbeteren?

nee / ja

Zo ja, welke?

---



---

# REPORT DOCUMENTATION PAGE

1. DEFENCE REPORT NUMBER (MOD-NL) RP 96-0151	2. RECIPIENT'S ACCESSION NUMBER	3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER TM-96-A017
4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO. 788.1	5. CONTRACT NUMBER A95/KL/307	6. REPORT DATE 17 April 1996
7. NUMBER OF PAGES 23	8. NUMBER OF REFERENCES 6	9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED Interim
10. TITLE AND SUBTITLE  Uitzichtproblemen bij onderluiks besturen van de YPR-765 (View problems with driving the YPR-765 under armour)		
11. AUTHOR(S)  P. Padmos		
12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES)  TNO Human Factors Research Institute Kampweg 5 3769 DE SOESTERBERG		
13. SPONSORING/MONITORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES)  Director of Army Research and Development Van der Burchlaan 31 2597 PC DEN HAAG		
14. SUPPLEMENTARY NOTES		
15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS, 1044 BYTE)  Through interviews with drivers and instructors of the YPR-765, an inventory was made of view problems with driving under armour. Problems with attitude and operational comfort were discussed too. An additional field experiment demonstrated that longitudinal and transversal vehicle positioning by beginning drivers was worse if executed under armour. Suggestions for improvement are given. The problems signalled appear to conflict with the operational demands put on an Infantry Battle Vehicle (IBV). Therefore, it is recommended to take the improvements suggested into consideration while drafting the program of demands of the IBV.		
16. DESCRIPTORS  Armoured Vehicles Perception Periscopes Vehicle Equipment Visual Field		IDENTIFIERS  YPR
17a. SECURITY CLASSIFICATION (OF REPORT)	17b. SECURITY CLASSIFICATION (OF PAGE)	17c. SECURITY CLASSIFICATION (OF ABSTRACT)
18. DISTRIBUTION/AVAILABILITY STATEMENT  Unlimited availability		17d. SECURITY CLASSIFICATION (OF TITLES)

## VERZENDLIJST

1. Directeur M&P DO
2. Directie Wetenschappelijk Onderzoek en Ontwikkeling Defensie
- Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KL
3. {  
Plv. Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KL
4. Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KLu
- Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KM
5. {  
Plv. Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KM
- 6, 7 en 8. Bibliotheek KMA, Breda
- 9 en 10. Maj. P.J.H.M. van der Burgt, OCVVR, Vught

Extra exemplaren van dit rapport kunnen worden aangevraagd door tussenkomst van de HWOs of de DWO.